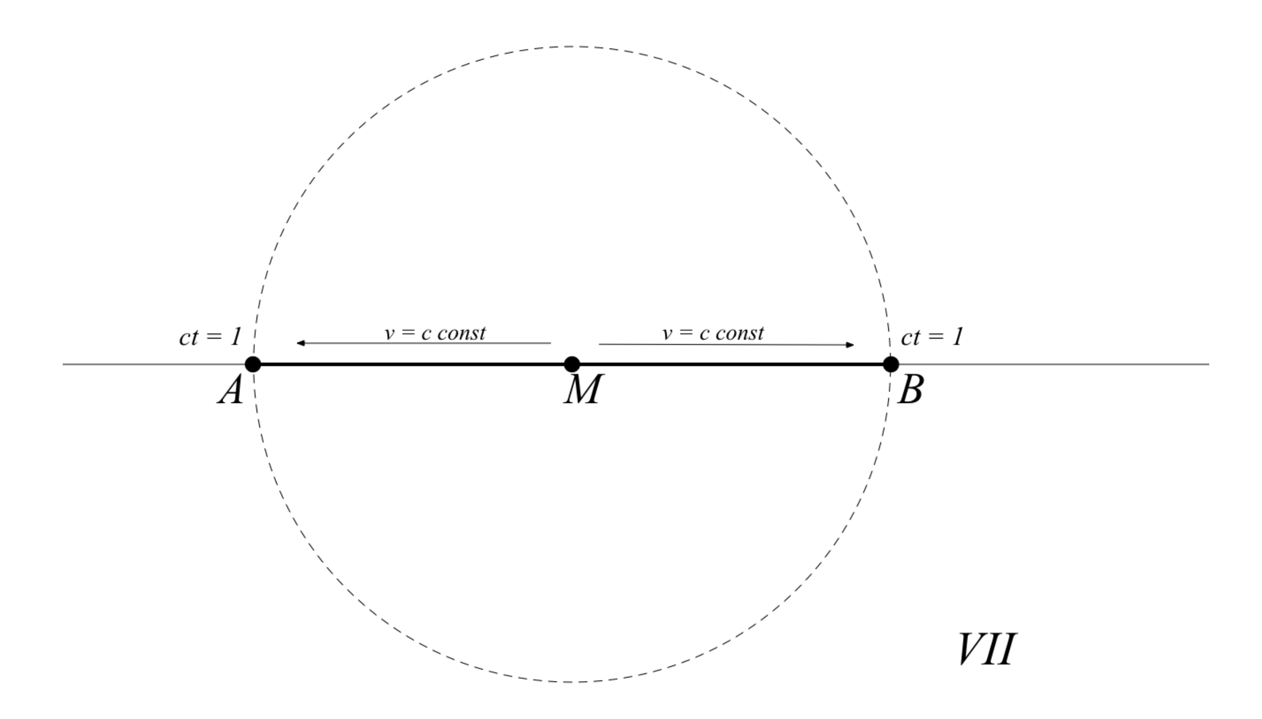
Kommentar zur Entdeckung der Unvollständigkeit der "Definition der Gleichzeitigkeit" von Albert Einstein. (Gnadenstoß)

Bevor wir dazu übergehen, die Konsequenzen der unvollständig formulierten „Definition der Gleichzeitigkeit" auf den konstruierten Begriff der Relativität zu betrachten, widmen wir uns zum letzten Mal der Unvollständigkeit innerhalb der Einsteinschen Definition. Unsere Entdeckung und ihre Konsequenzen müssen nämlich möglichst deutlich artikuliert werden, damit die Bedeutung der besagten Definition, nach über einem Jahrhundert überwiegend unkritischer Perzeption, richtig verstanden und skeptisch reflektiert wird.
Folgende Definition der Gleichzeitigkeit von Albert Einstein ist zentral für die gesamte Relativitätstheorie. Anhand dieser Definition lässt sich nämlich erkennen, dass Gleichzeitigkeit relativ sei, womit der Begriff der "Relativität" im großen Stil in die Physik eingeführt werden kann.

"Es seien A, B zwei Punkte des Inertialsystems K, etwa die Endpunkte eines relativ zu K ruhenden Stabes, dessen Mittelpunkt M sei. Von M werde ein Lichtsignal nach allen Seiten ausgesandt. Das Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit zwingt uns zur Festsetzung, dass die Ankunft des Lichtsignals in A und die Ankunft in B gleichzeitig seien. Damit haben wir eine physikalisch sinnvolle Definition der Gleichzeitigkeit gewonnen."
A. Einstein

.



In der Abbildung VII ist die in der Einsteinschen Definition konstruierte Anordnung dargestellt: Was ist nun an der Einsteinschen Definition *unvollständig*?

Nun, wird "aus dem Mittelpunkt M der Strecke AB nach allen Seiten ein Lichtsignal ausgesandt", so ist die "Signalfront" dieses Lichtsignals aufgrund der vorausgesetzten Konstanz der Lichtgeschwindigkeit perfekt *kugelförmig*. Aufgrund dieser Voraussetzung kann angenommen werden, dass nicht nur Punkte AB, sondern sämtliche Punkte, deren Entfernung zum Mittelpunkt der Kugelsymmetrie um M dieselbe ist, von dem aus M ausgesandten Lichtsignal gleichzeitig erreicht werden (es handelt sich bspw. um sämtliche Punkte, die sich auf der gestrichelten Kreislinie der obigen Modellabbildung VII befinden).
Unvollständig (nicht falsch!) an Einsteins Definition ist daher die Betrachtung, dass nur Punkte AB vom Lichtsignal, das aus dem Mittelpunkt M ausgesandt wird, gleichzeitig erreicht werden, während vielmehr sämtliche Punkte, die bezüglich M kugelsymmetrisch angeordnet sind, von demselben Lichtsignal gleichzeitig erfasst werden müssen.
Der Unterschied scheint winzig und der Umstand trivial, doch wir werden gleich sehen, dass die Konsequenzen dieser Unvollständigkeit beachtlich und durchaus relevant für die Empfindung des definierten Begriffes sind.

Die Unvollständigkeit der Definition von A. Einstein entspricht folgender Analogie (ursprünglich von Martin Bäker auf http://scienceblogs.de/hier-wohnen-drachen formuliert):
»*Einstein sagt:* "Zwei Leute sind gleich alt, wenn sie am gleichen Tag Geburtstag haben."
Du sagst: "Diese Definition ist unvollständig, weil ja auch mehr als zwei Leute am gleichen Tag Geburtstag haben können."
Ist richtig, aber erstens *offensichtlich* und zweitens für den betrachteten Fall von zwei Leuten *irrelevant*.«

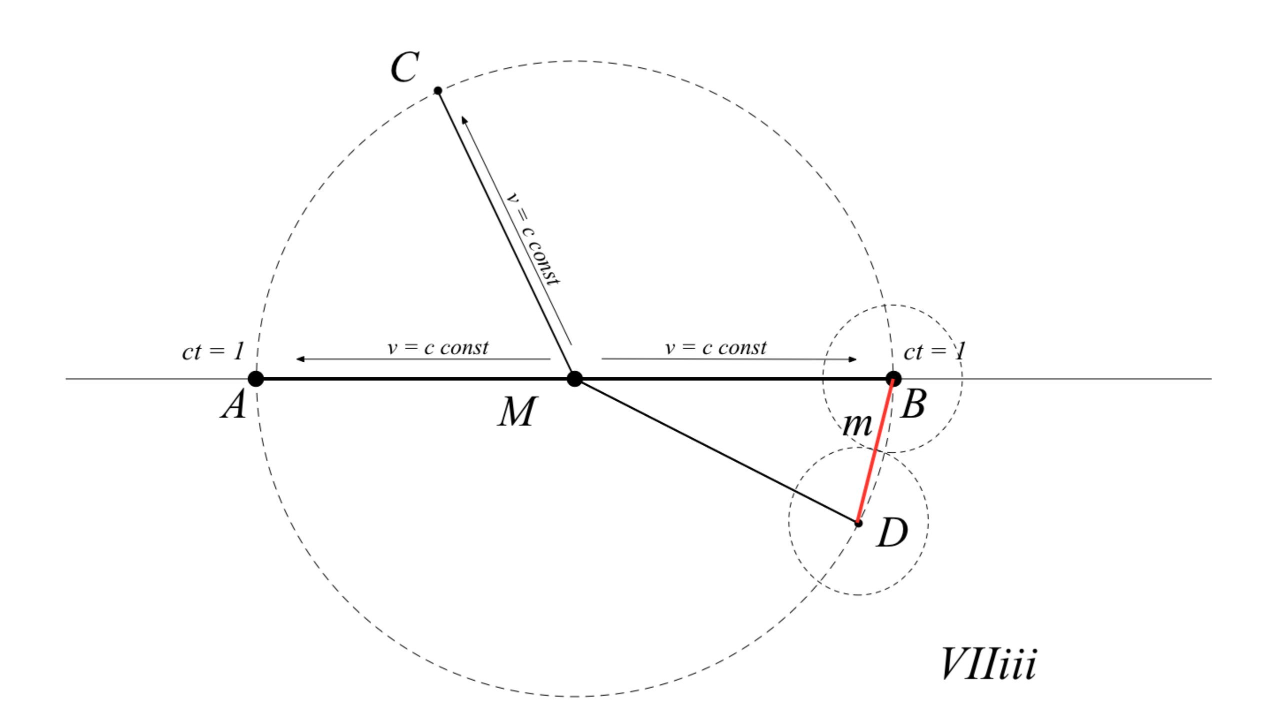
Auch wenn dies "offensichtlich" ist, so ist es nicht "irrelevant", denn betrachtet man das Problem der "Gleichaltrigkeit" so wie Einstein, kommt man nicht um die Widersprüche herum, welche, betrachtet man das Problem wie ich, gar nicht erst auftreten.
Wird nämlich erkannt, dass Mark und Moritz deshalb "gleichaltrig" sind, weil sie am gleichen Tag geboren sind, so kann folgende Definition der "Gleichaltrigkeit" formuliert werden.

"Ist A am selben Tag desselben Jahres wie B geboren, so sind A und B gleichaltrig."

Um die Gleichaltrigkeit zweier Menschen festzustellen, würde also ausreichend sein, ihre Geburtsurkunden zu vergleichen.
Mit unserer widerspruchsfreien "Definition der Gleichaltrigkeit" bestimmen wir allerdings nicht nur, wie eine gegebene Gleichaltrigkeit erkannt werden kann, sondern, mittelbar, die Methode der "universellen" Gleichaltrigkeitsbestimmung. Diese besagt, dass um die Gleichaltrigkeit zweier Menschen A und B zu konstatieren, ihre beiden Geburtsurkunden verglichen werden müssen. Stimmen die Geburtsdaten **paarweise** überein, so ist das jeweilige Menschenpaar AB gleichaltrig.
Die Methode der "Gleichaltrigkeitsbestimmung", welche aus der unvollständig formulierten "Definition der Gleichaltrigkeit" abgeleitet wird, wie die Methode der "*Gleichzeitigkeitsbestimmung*", welche aus der unvollständig formulierten "Definition der *Gleichzeitigkeit*" abgeleitet wird, sind selbst unvollständig, denn sie bestimmen, eindeutig unvollständig, wie die Tatsache der "Gleichaltrigkeit", bzw. "Gleichzeitigkeit" konstatiert wird. Die besagten Methoden erlauben es nämlich nicht, die Phänomene "Gleichaltrigkeit" und "Gleichzeitigkeit" ganzheitlich zu begreifen.
Dadurch, dass die Einsteinsche "Definition der Gleichzeitigkeit" eindimensional formuliert ist ("Es seien A, B zwei Punkte des Inertialsystems K, etwa die Endpunkte eines relativ zu K ruhenden Stabes"), während sie modellhaft für die Erkenntnis aller

Gleichzeitigkeitsverhältnisse innerhalb des dreidimensionalen Raumes angewandt wird, entscheidet sich die Unvollständigkeit des definierten Begriffes der Gleichzeitigkeit an sich. Die unvollständige Methode bestimmt in diesem Fall die Unvollständigkeit der Erkenntnis (dieses wird bald relevant sein, und zwar bei der Bestimmung der Unvollständigkeit des Begriffes der sich aus der Anordnung der Definition ergebenden „Relativität der Gleichzeitigkeit“)
Unsere zusammengeschusterte "Definition der Gleichaltirigkeit" ist also in demselben Sinn unvollständig, wie die "Definition der Gleichzeitigkeit" von Albert Einstein. Beide Definitionen sind widerspruchsfrei, doch sie lassen jeweils außer Acht, dass sämtliche Menschen, die am gleichen Tag geboren sind, gleichaltrig sind, sowie dass außer A und B unendlich viele günstig gelegene Punkte vom demselben Lichtsignal gleichzeitig erfasst werden.
Diese offensichtliche (und in der Tat triviale) Unvollständigkeit ist einem Denkfehler gleich - unerkannt generiert sie nämlich schwerwiegende, ja, unverzeihliche Widersprüche.

Schauen wir uns folgende Graphik an:



.

Wenn wir einen Symmetriemittelpunkt M definieren und um ihn die Punkte ABCD kreissymmetrisch anordnen, dann sind wir berechtigt zu behaupten, dass bezogen auf M

alle Ereignisse in ABCD gleichzeitig erfolgen (und zwar deshalb, weil die Signalfront eines aus M ausgesandten Lichtsignals, die Punkte ABCD gleichzeitig erreichen würde).

Stellen wir uns nun den Symmetrie-Mittelpunkt M der Anordnung *VIIiii* als Sonne vor und die Punkte B und D entsprechend als Erde und Mond. Konstanz der Lichtgeschwindigkeit und Gültigkeit des oberen Symmetriebildes vorausgesetzt, müssten die Uhren auf Erden und auf dem Mond, bezogen auf den Mittelpunkt ihrer Symmetrie - die Sonne - (die übrigens ein perfekter Strahler kugelförmiger Signalfronten ist) absolut synchron laufen. Wir wären anhand der M-Symmetrie der Erde und des Mondes bezüglich Sonne berechtigt zu behaupten, dass zwischen den irdischen Ereignissen und denen, die auf dem Mond erfolgen, eine absolute Gleichzeitigkeit besteht.
Die Relativitätstheorie behauptet aber, dass zwischen Erde und Mond (und überhaupt) gar keine absolute Gleichzeitigkeit bestehen kann.
Laut der Relativitätstheorie sind wir berechtigt, die Ereignisse in ABCD nur in ihrem eigenen M-symmetrischen Bezugssystem als *gleichzeitig* zu betrachten.
Der Widerspruch zeigt sich klar: abhängig davon, ob wir Erde (B) und Mond (D) im gleichen Bezugssystem, oder in verschiedenen Bezugssystemen betrachten, müssen die Ereignisse, welche auf Erden und auf dem Mond erfolgen als gleichzeitig *und/oder* als nicht gleichzeitig betrachtet werden…
Dies nur weil die Grundlage des Gleichzeitigkeitsbegriffs unvollständig formuliert ist (nur weil Erde und Mond sich *zugleich* als Bestandteile desselben **und** [oder besser gesagt: ausschliesslich] als Bestandteile zweier verschiedenen Bezugssysteme betrachten lassen).
Was würde sich daran ändern, würden wir die Definition der Gleichzeitigkeit wie folgt vervollständigen…

Vollständig formulierte Definition der Gleichzeitigkeit:
Zwei oder mehr beliebige Punkte A,B,C,D werden dann gleichzeitig von einer sich im Vakuum mit Lichtgeschwindigkeit ausbreitenden, kugelsymmetrischen Signalfront erfasst, wenn sie im Augenblick der Erfassung identische Distanz zum Symmetrie-Mittelpunkt M dieser Signalfront besitzen. Identische Distanz der Punkte A,B,C,D zum Symmetrie-Mittelpunkt M, zusammen mit dem Prinzip der Konstanz der Vakuum-Lichtgeschwindigkeit determinieren, dass die Ankunft des Lichtsignals in A, in B, in C und in D gleichzeitig erfolgt.

…Wir wären (dann) freilich in der Lage, sämtliche Punkte der Konstellation AMBCD als Bestandteile desselben Bezugssystems zu betrachten, denn wir wären so nicht durch die

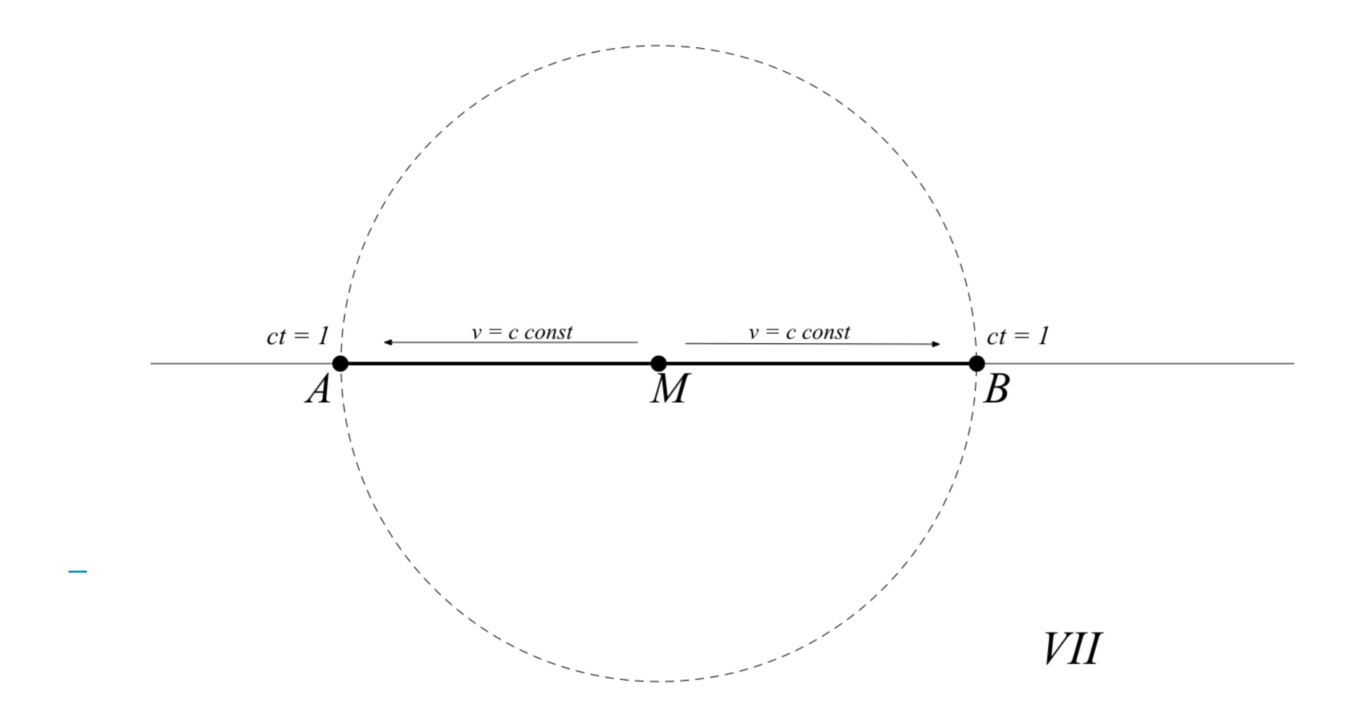
“Eindimensionalität” der Einsteinschen Definition (welche die Konstatierung der Gleichzeitigkeit ausschliesslich zwischen **Ereignispaaren** vorschreibt und ausschliesslich solche erlaubt) beschränkt. Dadurch wären wir allerdings konsequenterweise berechtigt, die Existenz der absoluten Gleichzeitigkeit zwischen Erde und Mond zu postulieren. Unmöglich? Durchaus möglich und legitim.

Bonus: Für diejenigen von Ihnen, die an das System der SRT trotzdem festhalten und seine "interne" Konsistenz behaupten, also für diejenigen, die behaupten:
"Ob Ereignisse gleichzeitig sind, hängt vom Bezugssystem ab. So ist es und so muss es in der SRT auch sein":

Der Beweis für die Existenz der absoluten Gleichzeitigkeit, welcher sich *unmittelbar* aus der "Definition der Gleichzeitigkeit" von Albert Einstein ergibt.

These: *Mittels der Einsteinschen Definition lässt sich nicht nur die Relativität der Gleichzeitigkeit beweisen, sondern auch ihr Gegenteil!*

Beweis: Betrachten wir zunächst (noch einmal) die Abbildung VII:



In der Abbildung *VII* wird, wie bereits erwähnt, die von Einstein konstruierte Anordnung bildlich dargestellt: (zusammengefasst») aus dem Mittelpunkt M der Strecke AB wird "nach allen Seiten" ein Lichtsignal ausgesandt. Konstanz der Lichtgeschwindigkeit vorausgesetzt, erreicht dieses die Endpunkte A und B gleichzeitig.

Die Abbildung scheint eindeutige Sprache zu sprechen: sie illustriert eine allen Anschein nach widerspruchsfrei formulierte Definition der Gleichzeitigkeit von Albert Einstein…

These: Diese Definition, neben der bereits erwähnten Tatsache, dass sie unvollständig formuliert ist, ist aber (auch) *widersprüchlich*.

Beweis: "Es seien A, B zwei Punkte des Inertialsystems *K*, etwa die Endpunkte eines relativ zu *K* ruhenden Stabes, dessen Mittelpunkt *M* sei. Von *M* werde ein Lichtsignal nach allen Seiten ausgesandt. Das Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit zwingt uns zur Festsetzung, dass die Ankunft des Lichtsignals in *A* und die Ankunft in *B* *gleichzeitig* seien."
Es werde ein Lichtsignal von A in Richtung B ausgesandt, und zwar genau in dem Augenblick, in dem aus M ein Lichtsignal "nach allen Seiten" ausgesandt wird. Das Prinzip der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit zwingt uns zur Festsetzung, dass die Ankunft des gleichzeitigkeitsindizierenden Lichtsignals aus M und die Ankunft des Lichtsignals aus A, im Punkt B *nicht* gleichzeitig erfolgen.

Das aus A ausgesandte Lichtsignal habe nämlich im Vergleich zu dem aus M ausgesandten Lichtsignal eine doppelt lange Strecke zu bewältigen (A: A-M, M-B / M: M-B). Werden aber beide Signale im demselben Augenblick ausgesandt, dann kann ihre Ankunft bei B, unabhängig von der Länge der Strecke AB, nicht gleichzeitig sein.
Dies ist zwar trivial und allgemein bekannt, dies ist aber bis heute nicht konsequent und vor Allem nicht zu Ende gedacht.
Die Tatsache, dass die Signale, welche zugleich aus A und aus M versandt werden, nicht gleichzeitig bei B eintreffen beweist nämlich nicht weniger, als die Existenz der *absoluten Gleichzeitigkeit*.
Es besteht nämlich eine per Definitionem konstatierbare Gleichzeitigkeit der Ereignisse A und B vor dem Eintreffen der lichtgeschwindigkeitsbedingten (kausalen) Signalübertragung zwischen A und B.

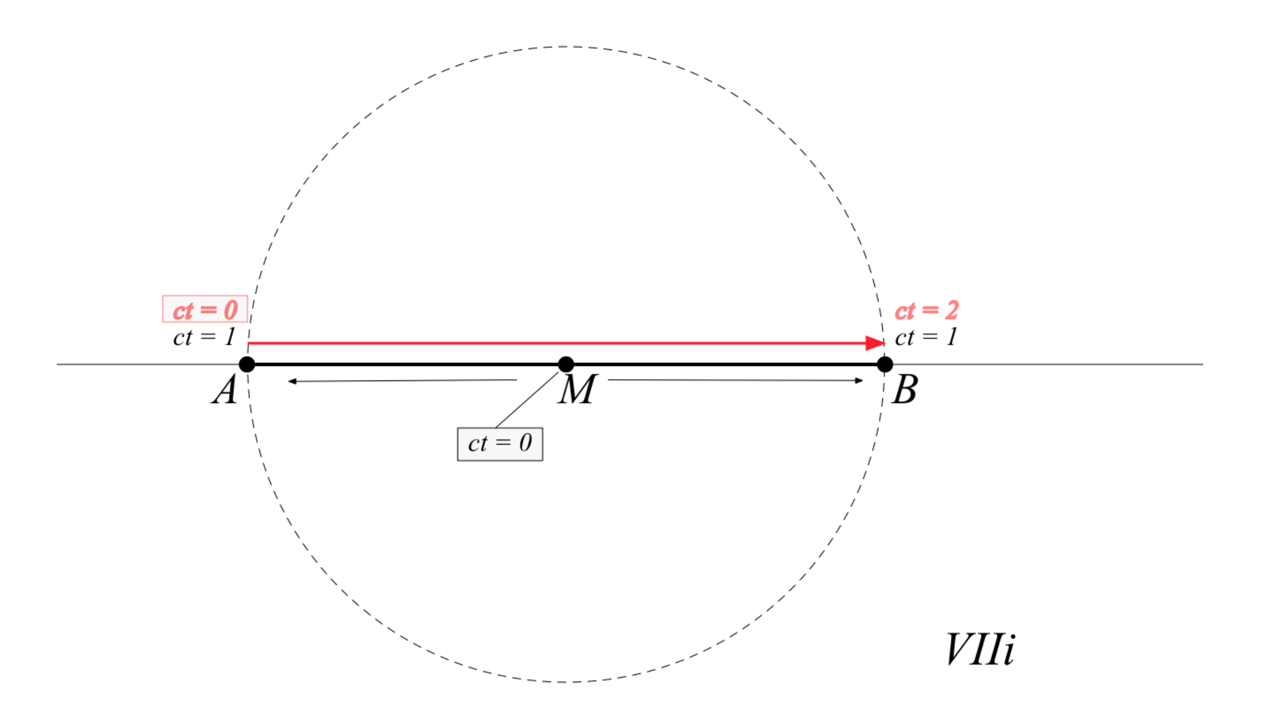


Abbildung VIIi: Es werden im demselben Augenblick zwei Lichtsignale in Richtung B ausgesandt: A-B und M-B. Das Signal M-B (schwarz) treffe bei B noch vor dem Signal A-B (rot) ein (schwarz $ct = 1$, rot $ct = 2$). Die Gleichzeitigkeit der Punkte AB, welche in bezug auf den Symmetriepunkt M gilt, gilt somit absolut, vor der lichtgeschwindigkeitsbedingten.

Die innerhalb der Relativitätstheorie gültige Behauptung, Gleichzeitigkeit pflanze sich, wie jeder Effekt, wie jede Ursache und jede Wirkung höchstens mit Lichtgeschwindigkeit fort, wird somit, mittels einer die Relativitätstheorie konstituierenden Definition, widerlegt.

Wir erkennen: es gibt eine absolute Gleichzeitigkeit, welche noch vor der kausal bedingten Gleichzeitigkeit konstatiert wird, denn die Punkte AB einerseits gleichzeitig von dem aus M ausgesandten Lichtsignal erreicht werden (womit ihre Gleichzeitigkeit konstatiert wird), andererseits erreicht das aus A in Richtung B ausgesandte Lichtsignal den Punkt B nach der Ankunft des gleichzeitigkeitsindizierenden Lichtsignals aus M. Es wird somit die absolute Gleichzeitigkeit der Punkte A und B konstatiert vor ihrer kausal- oder signalbedingten Gleichzeitigkeit. Dies bedeutet, dass innerhalb der Einsteinschen Definitionsanordnung, ein Mechanismus der absoluten Gleichzeitigkeit existiert, welcher vor der kausalbedingten Gleichzeitigkeit greift und so den in der

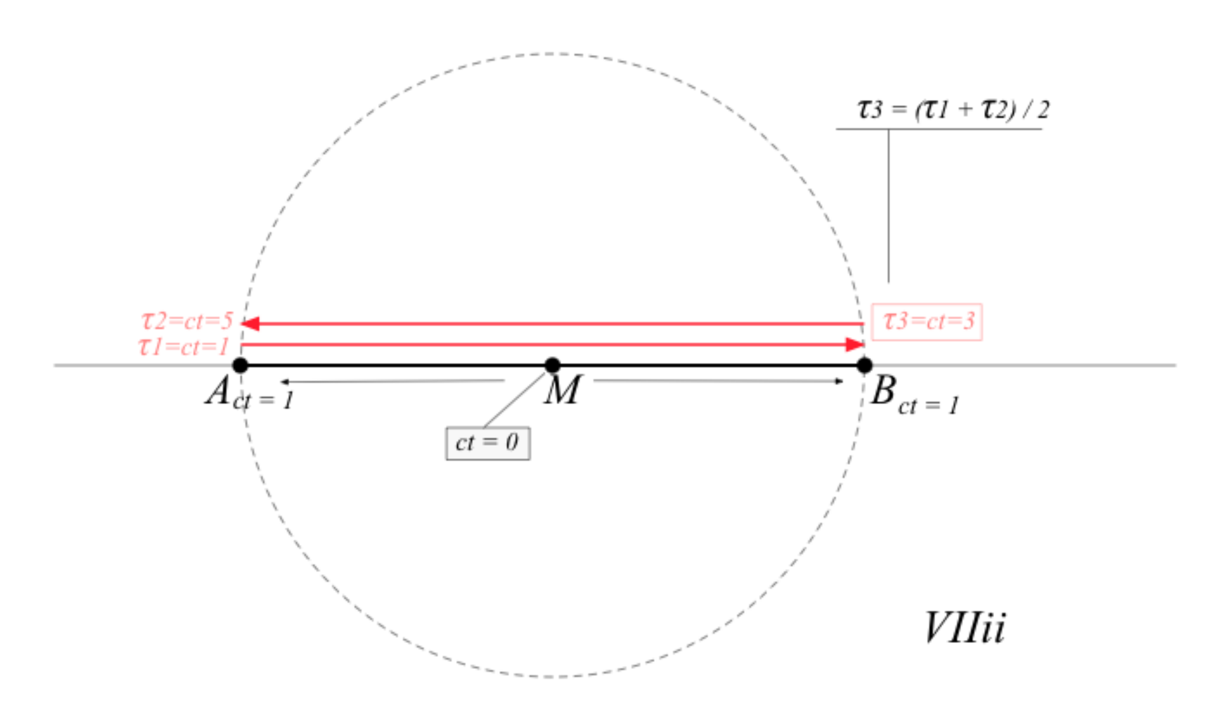
Relativitätstheorie allgemein geltenden Gesetzen widerspricht, qed.

Es steht also fest: die Existenz der absoluten Gleichzeitigkeit ist offensichtlich. Zum Beispiel zwischen den Ereignissen, die zugleich auf Erden und auf dem Mond oder zugleich auf Erden und in der Andromeda-Galaxie stattfinden.

Diese Erkenntnis ist nicht trivial, sie verändert die Verhältnisse innerhalb der SRT gravierend, denn sie übt einen Einfluss auf die Sinnhaftigkeit der Einsteinschen Konvention der Uhr-Synchronisierung (1905).

Wikipedia:

»Nach Albert Einsteins Definition (1905) wird zum Zeitpunkt τ_1 ein Lichtsignal von Uhr 1 [*A*] zur Uhr 2 [*B*] gesendet, woraufhin sofort, beispielsweise durch einen Spiegel, ein Lichtsignal zurückgesendet wird, dieses erreiche Uhr 1 zum Zeitpunkt τ_2. Die Einstein-Synchronisation besteht nun darin, Uhr 2 so zu stellen, dass der Zeitpunkt der Reflexion $(\tau_1+\tau_2)/2$ ist.«



Wird ein Lichtsignal vom A in Richtung B im selben Augenblick versendet, indem das Lichtsignal aus M bei A empfangen wird (*ct=1*), so sollte der Zeit-Wert der Einsteinschen Uhr-Synchronisierungsformel mit dem Zeit-Wert, welcher sich aus der Definition der Gleichzeitigkeit ergibt, übereinstimmen. Diese Werte sind jedoch verschieden, denn der Zeit-Wert, welcher anhand der

Gleichzeitgkeitsdefinition konstatiert wird, ein absoluter ist (*absolut*, weil er bei A und bei B jeweils identisch, und weil er *parallel* abrufbar ist, d.h. unabhängig von der Entfernung, gleichzeitig bei A und bei B konstatiert werden kann), während die Zeitwerte, welche sich aus der Einsteins Uhr-Synchronisierungsformel ergeben, lichtgeschwindigkeitsabhängig, daher bei A und bei B unterschiedlich und (zudem) *seriell* abrufbar sind.

In einfachen Worten ausgedrückt: In den Grunddefinitionen der Speziellen Relativitätstheorie ist ein Unterschied kodiert, den diese Theorie zu beseitigen angibt: der Unterschied zwischen zwei Empfindungen der Gleichzeitigkeit - zwischen der absoluten und kausal bedingten Gleichzeitigkeit.

Es wird darin (zudem) dem eigenen Postulat der Theorie widersprochen, dass die höchste Geschwindigkeit, mit der die Wirkungen übertragen werden, die Lichtgeschwindigkeit ist. Wie wir gezeigt haben, pflanzt sich die Gleichzeitigkeit instantan und parallel fort, während sich ihre *Signale*, sequenziell (seriell) ausbreiten.